

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-28928

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月31日

H 01 L 21/31

E

6824-5F

21/223

G

7738-5F

// H 01 L 21/205

7739-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置の製造装置

⑯ 特 願 昭63-179573

⑰ 出 願 昭63(1988)7月19日

⑱ 発 明 者 米 田 健 司 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電子工業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑳ 代 理 人 弁理士 栗 野 重 孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置の製造装置

2. 特許請求の範囲

拡散炉のプロセスガス導入部においてプロセスチューブの一端から2種以上のプロセスガスを別別に前記プロセスチューブ内に導入するための複数の同心ガス導入管のうち1個のガス導入管は前記プロセスチューブの一端に開口部を持ち、それ以外のガス導入管は前記プロセスチューブ内にまで挿入され、その先端部においてプロセスガスが、前記プロセスガスの導入方向と逆方向に、かつ前記プロセスチューブの中心線に対して10〜30度の角度を持って放射状に噴出する構造を有することを特徴とする半導体装置の製造装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、半導体装置の製造装置、とりわけ拡散炉のプロセスガス導入管に関するものである。

従来の技術

近年、半導体集積回路の高集積化、微細化に伴いこれらの半導体装置に使用される熱酸化膜の膜厚も薄膜化されると共に膜厚のウェーハ面内及びウェーハ間での膜厚の均一性の向上が要求されている。これらの熱酸化膜の形成方法の中でも酸素ガスと水素ガスの混合気体を拡散炉のプロセスチューブ内で燃焼させるパイロジェニックステーム酸化は高品質の熱酸化膜を形成することが出来るためよくもちいられている。

第2図は従来の拡散炉におけるガス導入部の断面図を示したものである。第1のプロセスガスである酸素ガスはプロセスチューブ最後部2からプロセスチューブに沿ってガス導入管3からプロセスチューブ内に導入される一方、第2のプロセスガスである水素ガスはプロセスチューブ最後部からガス導入管3と同心管の構造を有しプロセスチューブ内に突出したノズル4の先端5から導入される。この際第1のプロセスガスである酸素と第2のプロセスガスである水素は高温のプロセスチューブ内で反応し燃焼して水蒸気となる。このと

BEST AVAILABLE COPY

き、燃焼反応は前述のノズル4の先端部5で生ずる。この燃焼反応により生じた水蒸気を酸化雰囲気として使用する。

#### 発明が解決しようとする課題

従来例で述べたプロセスガス導入部は第2のプロセスガスである水素ガスをプロセスチューブ内にノズルにより酸素と同一方向に導入しているため燃焼反応はノズルの先端部でガス導入方向と同一方向に向かって生ずる。このため、ノズルの先端部およびノズル先端部付近のプロセスチューブ内の温度はこの燃焼反応により著しく上昇する。このためプロセスチューブ内の温度に不均一が生じウェーハ間での膜厚が著しく不均一になる。これらの問題を解決するために第3図に示すような第2のプロセスガスである水素ガスの吹き出しノズルの先端部にノズルに対して10〜30度の角度をつけてノズル先端部での燃焼による温度上昇の影響を緩和している例もあるがこの方法では燃焼によって生じた水蒸気の噴出方向がプロセスチューブの中心からずれる為、ウェーハ面内での膜

になり、かつプロセスチューブの中心線に対して10〜30度の角度を持って放射状に噴出する構造を有している。

#### 作用

この構造のプロセスガス導入管によると第2のプロセスガスである水素ガスはプロセスチューブの後方に向かって噴出し第1のプロセスガスである酸素ガスと燃焼反応を生ずるが、このとき生じた高温の水蒸気はプロセスチューブの後部に向かって噴出するためプロセスチューブ内の温度分布を著しく乱すことはない。また、ガスの噴出方向がプロセスチューブ後方である為、一旦吹き出した高温の水蒸気はプロセスチューブ後部端で反射され乱流となってプロセスチューブ前方へ流れてゆく。さらにノズル先端が放射状に分岐しているため円筒のチューブに対してどの半径方向にも等しくガスが供給される。このため水素と酸素の燃焼反応により生じた水蒸気はチューブ内を乱流となって流れるためプロセスチューブ内ウェーハに充分ガスが行き渡るとともに、プロセスチューブ

厚分布に不均一が生じてしまう。

本発明は、前記のノズル先端部での燃焼による高温の水蒸気の吹き出しによって生ずるプロセスチューブ内の温度の不均一、およびノズルから吹き出した高温の水蒸気のプロセスチューブ内での流れの不均一によるウェーハ間及びウェーハ内の酸化膜厚の不均一を解決するためのもので、従来のガス導入部と取付けにおいて互換性をもちながら酸化膜厚の均一性および処理枚数を大幅に向上させる構造を備えた半導体装置の製造装置を実現するものである。

#### 課題を解決するための手段

本発明の半導体装置の製造装置は、拡散炉のプロセスガス導入部においてプロセスチューブの一端から同心管によりプロセスガスをプロセスチューブ内に導入する場合、第1のプロセスガスである酸素ガスはプロセスチューブ端部で開口部を持ち、第2のプロセスガスである水素ガスはプロセスチューブ内にまで導入され、同心管の先端部においてガスの噴出方向がガスの導入方向と逆方向

内の温度分布の乱れも最小限に抑えることができる。

#### 実施例

以下、導入管に石英を用いた場合の本発明の実施例を第1図に示す断面図に従い記述する。

第1図において直径220mmの石英プロセスチューブ1の最後部に直径70mmのすりあわせのガス導入ポート2が設置されている。本発明のガス導入部は交換の容易さを考慮してカートリッジ式とし2のガス導入ポートにすりあわせにより固定される。第1のプロセスガス導入管3は導入口を広くとりガスがプロセスチューブの管壁に沿ってプロセスチューブ内に均一に拡がるよう考慮されている。一方、第2、第3のプロセスガス導入管4は第1のプロセスガス導入口3と同心構造を有し長さ200mmのノズルの先端を90度ずつ回転させ4方向に分岐している。またこれらの噴出口はプロセスチューブ後方に向いており、さらにプロセスチューブの中心線に対して20度の角度を持っている。この角度により噴出したガスはプロ

セステューブ後部端で反射され乱流となる。これらの構造を採用することによりウェーハ面内及びウェーハ間の膜厚均一性の優れた熱酸化膜を一度に大量に形成することが可能となる。

#### 発明の効果

以上のように、本発明による半導体装置の製造装置はウェーハ面内及びウェーハ間の膜厚均一性の優れた酸化膜を一度に大量に形成することが可能であり、これらの熱酸化膜を用いる半導体装置の高性能化、低価格化を可能としている。

#### 4. 図面の簡単な説明

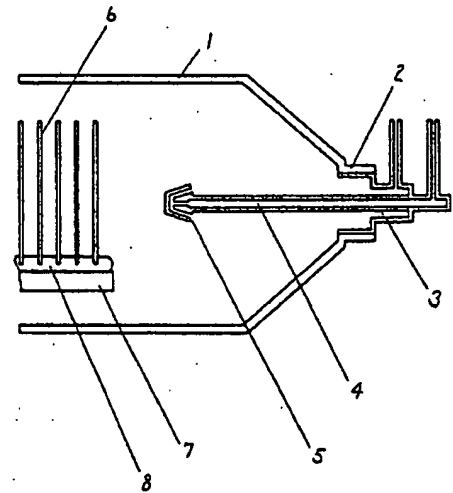
第1図は本発明による半導体装置の製造装置のガス導入管断面図、第2図、第3図は従来例装置の断面図である。

1……プロセスチューブ、2……ガス導入部、3……第1のプロセスガス導入管、4……第2のプロセスガス導入管、5……第2のプロセスガス噴出口、6……半導体ウェーハ、7……カンチレバー、8……ポート。

代理人の氏名 弁理士 栗 野 重 孝 ほか1名

- 1ープロセスチューブ
- 2ーガス導入部
- 3ー第1のプロセスガス導入管
- 4ー第2のプロセスガス導入管(リズル)
- 5ー第2のプロセスガス噴出口
- 6ー半導体ウェーハ
- 7ーカンチレバー
- 8ーポート

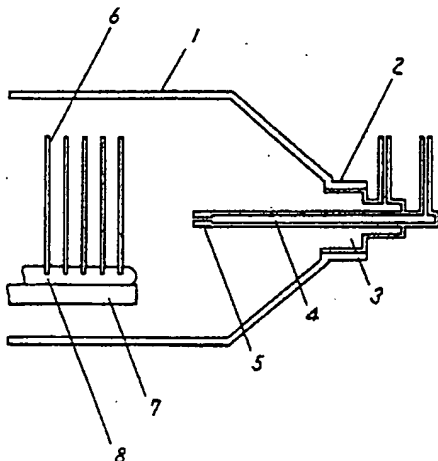
第 1 図



BEST AVAILABLE COPY

- 1ープロセスチューブ
- 2ーガス導入部
- 3ー第1のプロセスガス導入管
- 4ー第2のプロセスガス導入管(リズル)
- 5ー第2のプロセスガス噴出口
- 6ー半導体ウェーハ
- 7ーカンチレバー
- 8ーポート

第 2 図



- 1ープロセスチューブ
- 2ーガス導入部
- 3ー第1のプロセスガス導入管
- 4ー第2のプロセスガス導入管(リズル)
- 5ー第2のプロセスガス噴出口
- 6ー半導体ウェーハ
- 7ーカンチレバー
- 8ーポート

第 3 図

